



Attorney Docket No. 15162/02080

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re

U.S. application:

Ichiro KASAI, Yasushi TANIJIRI
and Hideki NAGATA

For:

IMAGE DISPLAY APPARATUS

U.S. Serial No.:

To Be Assigned

Filed:

Concurrently

Group Art Unit:

To Be Assigned

Examiner:

To Be Assigned



#2
1c714 U.S. PTO
09/615233
07/13/00

*Priority
Paper
9/23/00*

Assistant Director

for Patents

Box Patent Application

Washington, D.C. 20231

Dear Sir:

EXPRESS MAIL MAILING LABEL NO.: EL195379456US
DATE OF DEPOSIT: JULY 13, 2000

I hereby certify that this paper or fee is being deposited with the United States Postal Service "Express Mail Post Office to Addressee" service under 37 C.F.R. § 1.10 on the dated indicated above and is addressed to the Assistant Director for Patents, BOX PATENT APPLICATION, Washington, DC 20231.

DERRICK GORDON

Name of Person Mailing Paper or Fee

Derrick Gordon
Signature

July 13, 2000

Date of Signature

CERTIFIED COPY OF PRIORITY DOCUMENT

Submitted herewith is a certified copy of Japanese Patent Application No. 11-199790, filed July 14, 1999. Priority benefit under 35 U.S.C. § 119/365 for this Japanese patent application is claimed for the above-identified United States patent application.

Respectfully submitted,

By: *James W. Williams*

James W. Williams
Registration No. 20,047
Attorney for Applicants

JWW/fis
SIDLEY & AUSTIN
717 North Harwood, Suite 3400
Dallas, Texas 75201-6507
(214) 981-3328 (direct)
(214) 981-3300 (main)
July 13, 2000



日本国特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日

Date of Application:

1999年 7月14日

願番号

Application Number:

平成11年特許願第199790号

願人

Applicant(s):

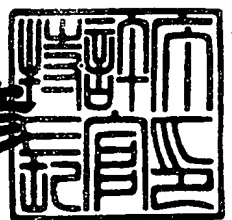
ミノルタ株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2000年 5月12日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近藤 隆彦



出証番号 出証特2000-3032470

【書類名】 特許願

【整理番号】 P990714138

【提出日】 平成11年 7月14日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G02B 27/00

【発明の名称】 映像表示装置

【請求項の数】 7

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府中央区安土町二丁目3番13号 大阪国際ビル
ミノルタ株式会社内

 【氏名】 笠井 一郎

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府中央区安土町二丁目3番13号 大阪国際ビル
ミノルタ株式会社内

 【氏名】 谷尻 靖

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府中央区安土町二丁目3番13号 大阪国際ビル
ミノルタ株式会社内

 【氏名】 長田 英喜

【特許出願人】

 【識別番号】 000006079

 【氏名又は名称】 ミノルタ株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100085501

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 佐野 静夫

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 024969

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9716119

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 映像表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 映像表示素子と、
前記映像表示素子に表示された映像を拡大投影する投影光学系と、
前記投影光学系により映像が投影される反射型のスクリーンと、
前記投影光学系と前記スクリーンの間に配置されたコンバイナとを備えたものであり、

前記コンバイナは、前記投影光学系からの映像光を透過して前記スクリーンに導き、前記スクリーンで反射された映像光を反射して観察者の瞳に導くことを特徴とする頭部装着型の映像表示装置。

【請求項 2】 前記コンバイナは、外界光を透過して前記映像光とともに観察者の瞳に導くことを特徴とする請求項 1 に記載の映像表示装置。

【請求項 3】 頭部装着部材により頭部に装着される映像表示装置であって、
前記スクリーンは観察者の瞳より上方または下方に前記頭部装着部材と一体で構成されることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の映像表示装置。

【請求項 4】 前記コンバイナと観察者の瞳の間に配された接眼光学系を備え、

観察者は前記スクリーンに投影された映像を前記接眼光学系を介して拡大して観察することを特徴とする請求項 1 乃至 3 いずれかに記載の映像表示装置。

【請求項 5】 前記接眼光学系に対して前記コンバイナの外界側に配された光学素子を備え、

前記接眼光学系と前記光学素子の合成パワーが略 0 になることを特徴とする請求項 4 に記載の映像表示装置。

【請求項 6】 前記映像表示素子、前記投影光学系により前記スクリーン上に観察者の左右の瞳それぞれに対応した映像が形成され、各々の映像が観察者の左右の瞳に導かれることを特徴とする請求項 1 乃至 5 いずれかに記載の映像表示装置。

【請求項 7】 前記スクリーンは再帰反射特性を有するものであることを特徴とする請求項 1 乃至 6 いずれかに記載の映像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、頭部装着型の映像表示装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来より、表示映像に基づく映像光を観察者の瞳に導く映像表示装置において、高い臨場感を得る方法として、表示映像を中間像を形成することなく観察者の瞳に虚像として投影する方法や、表示映像をスクリーンに一旦投影してその映像を観察者が観察する方法がある。これらの方法によると、比較的簡単に広視野角と大きな瞳径が得られ、高い臨場感が得られる利点がある。

【0003】

しかし、中間像を形成することなく観察者眼に虚像を投影する方法においては、広視野角と大きな瞳径を達成しようとする大きな径のレンズが多数必要となり光学系のコストが高くなる上に重くなる。一方、スクリーンに映像を一旦投影し、その映像を観察者が観察する方法は、スクリーンの拡散で大きな瞳径が達成可能であり、投影光学系もコンパクトにできる利点がある。図 7 に、この方法に基づく従来の頭部装着型の映像表示装置の光学系の概略構成図を示す。

【0004】

映像表示素子 53 は照明光源 52 により照明されこの映像表示に基づく映像光は投影光学系 54 から出射される。この映像光は、ハーフミラー 51 で反射され、反射型のスクリーン 56 に投影され像を形成する。スクリーン 56 からの反射光は、ハーフミラー 51 を透過され、観察者の瞳 EP に与えられる。観察者はこの光により、スクリーン 56 上の像を観察することになる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記スクリーンを用いた従来の映像表示装置においては、スク

リーンが観察者の前方に固定されていた。すなわち、頭部から離れてスクリーンが配置されているので、観察者の頭部にかかる装置全体のマスモーメントが大きくなり頭部装着時に観察者に与える負担が大きかった。

【0006】

本発明は、スクリーンを用いた頭部装着型の映像表示装置において、観察者の頭部にかかる負担を低減することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明の頭部装着型の映像表示装置は、映像表示素子と、前記映像表示素子に表示された映像を拡大投影する投影光学系と、前記投影光学系により映像が投影される反射型のスクリーンと、前記投影光学系と前記スクリーンの間に配置されたコンバイナとを備えたものであり、前記コンバイナは、前記投影光学系からの映像光を透過して前記スクリーンに導き、前記スクリーンで反射された映像光を反射して観察者の瞳に導く構成とする。

【0008】

上記構成においては、スクリーンからの映像光はコンバイナでの反射により観察者の瞳に導かれるので、スクリーンを観察者の頭部近くに配置することが可能となる。このように配置すると、頭部にかかる装置全体のマスモーメントが低減される。

【0009】

さらに、前記コンバイナは、外界光を透過して前記映像光とともに観察者の瞳に導くこと構成であることが望ましい。このような構成によると、外界像が表示映像に合わせて観察可能となる。

【0010】

さらに、上記映像表示装置は、頭部装着部材により頭部に装着されるものであり、前記スクリーンは観察者の瞳より上方または下方に前記頭部装着部材と一体で構成されていることが望ましい。この構成によると、簡易に構成でき観察者の頭部への負担がさらに低減される。

【0011】

また、前記コンバイナと観察者の瞳の間に配された接眼光学系を備え、観察者は前記スクリーンに投影された映像を前記接眼光学系を介して拡大して観察する構成であってもよい。この構成においては、スクリーンに投影された映像を拡大観察することにより、広視野角化、あるいはスクリーンの小型化が可能となる。また、観察者の視度をコントロールでき良好な映像観察が可能となる。

【0012】

さらに、接眼光学系を配した上記構成において、前記接眼光学系との合成パワーが略0になる光学素子を前記接眼光学系に対して前記コンバイナの外界側に配した構成であってもよい。この場合、接眼光学系を有する構成であっても、外界光が観察者の瞳に到達するまでに受けるパワーは略0となるので、良好な外界観察が可能となる。

【0013】

また、前記映像表示素子、前記投影光学系により前記スクリーン上に観察者の左右の瞳それぞれに対応した映像が形成され、各々の映像が観察者の左右の瞳に導かれる構成であってもよい。この構成においては、左右の映像に視差を与えることにより、立体映像の観察が可能となる。

【0014】

また、上記各構成で用いる前記スクリーンは再帰反射特性を有するものであることが望ましい。再帰反射特性により、スクリーンに入射された光の大半を観察者の瞳に入射させることが可能となり、明るい映像観察が可能となる。

【0015】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態について図面を参照しながら説明する。

【0016】

〈第1の実施形態〉

図1は、本実施形態の頭部装着型の映像表示装置の映像表示光学系の構成を示す図である。本光学系は、観察者の瞳前方に位置するハーフミラー1と、ハーフミラー1に対して上方に配された拡散反射型スクリーン6と、ハーフミラー1に

対して下方に配された投影光学系4、映像表示素子3、照明光源2からなる投影ユニット5とから構成される。本光学系において、観察者の瞳と投影光学系4の射出瞳のハーフミラー1までの距離は略一致する。

【0017】

映像表示素子3は照明光源2により照明されこの映像表示に基づく映像光は投影光学系4から出射される。この映像光は、ハーフミラー1を透過され、反射型のスクリーン6に投影され拡大された像を形成する。スクリーン6からの反射光は、ハーフミラー1で反射され、観察者の瞳EPに与えられる。観察者はこの光により、スクリーン6上の像を観察することになる。

【0018】

上述のように、ハーフミラー1は投影ユニット5からの光を透過してスクリーン6に導くとともに、スクリーン6からの光を反射して観察者の瞳EPに導くコンバイナとしての作用を有する。また、外界光LBを透過して映像光とともに観察者の瞳EPに導く作用を有する。したがって、ハーフミラー4からの光により、観察者はスクリーン6上の映像に重ねて外界像を観察することができる。

【0019】

尚、上記ハーフミラー1に代えて、偏光分離面を設けてもよい。この場合、偏光板と組み合わせて用いることにより、ハーフミラー1と同じ作用が得られる。偏光分離面を用いた場合は、偏光分離面の特性にあわせた偏光を入射させることにより全透過、全反射を達成できるので、映像光の光量損失を低減させることができる。

【0020】

図2に、本映像表示光学系を用いた頭部装着型の映像表示装置の具体的な構成を示す。本装置は、図1に示す映像表示光学系が観察部材8内に収容され、この観察部材8がヘルメット型の頭部装着部材7に回動ヒンジ9を介して支持されている構成である。観察部材8は、回動ヒンジ9により実線で示す観察状態から、矢印Aの方向に退避可能であり、退避時は点線に示す状態にある。退避状態においては、観察者の視界を遮るものはない。

【0021】

頭部装着部材 7 は、耳あて部 7 a を有する。耳あて部 7 a には不図示のスピーカーが内蔵されており、外部から送られてくる音声信号に基づく音声を観察者に与えられる。

【0022】

観察部材 8 の観察状態において、スクリーン 6 は観察者の額付近から前方に延びるように配されており、また投影ユニット 5 は観察者の顔の口近傍に配されているので、観察部材 8 により観察者の頭部にかかるマスモーメントは小さい。よって、長時間観察状態を続けても、観察者にかかる負担は小さく疲れにくい。

【0023】

図 3 に、本映像表示光学系を用いた頭部装着型の映像表示装置の図 2 とは異なる具体的な構成を示す。本装置は、図 1 に示す映像表示光学系が頭部装着部材 7 と一体で構成されている。頭部装着部材 7 は、観察者の前方に向かって上方と下方が突き出たヘルメット型の形状となっている。上方のバイザー状に突き出た部分にはスクリーン 6 が備えられており、下方の突き出た部分には投影ユニット 5 が収容されている。また、頭部装着部材 7 には、図 2 のものと同様の耳あて部 7 a が形成されている。

【0024】

図 3 に示す映像表示装置においては、映像表示光学系と頭部装着部材 7 の一体構成により、観察者の頭部にかかるマスモーメントのさらなる低減が図られる。

【0025】

〈第 2 の実施形態〉

図 4 は、本実施形態の頭部装着型の映像表示装置の映像表示光学系の構成を示す図である。本光学系は、ハーフミラー 1 と観察者の瞳 E P の間に接眼光学系 10 が配されている点以外は、第 1 の実施形態の光学系と同様の構成である。この接眼光学系 10 を介することにより、観察者はスクリーン 6 上に投影された映像を拡大して観察することが可能となり、広視野角が達成される。また、映像観察距離（視度）を調節することができ、より自然な映像観察が可能となる。

【0026】

〈第3の実施形態〉

図5は、本実施形態の頭部装着型の映像表示装置の映像表示光学系の構成を示す図である。本光学系は、第2の実施形態の光学系に、さらに、光学素子11が配されている。光学素子11は、接眼光学系10に対しハーフミラー1の外界側に配されており、接眼光学系10と合わせてパワーが略0となるパワーを有する。

【0027】

第2の実施形態においては、接眼光学系10により外界像の視度が大きく変わってしまうので、外界像観察には適さない。本光学系においては、外界像は接眼光学系10と光学素子11を介して観察されるので、自然な外界像の観察が可能である。

【0028】

〈第4の実施形態〉

図6は、本実施形態の頭部装着型の映像表示装置の映像表示光学系の構成を示す正面から見た図である。本光学系は、投影ユニットが左右の瞳に各々対応して設けられている点のみが第1の実施形態と異なる。左眼用の投影ユニット5Lから出射される投影光により、左眼用の映像がスクリーン6上に形成される。観察者の左の瞳ELはこの映像を観察することになる。また、右眼用の投影ユニット5Rから出射される投影光により、右眼用の映像がスクリーン6上に形成される。観察者の右の瞳ERはこの映像を観察することになる。

【0029】

本構成においては、左右の映像に視差を与えることにより立体像の表示が可能となる。

【0030】

上記第1～第3の実施形態の光学系のスクリーン6には、再帰反射特性を持たせることが望ましい。再帰反射特性によると、投影系射出瞳から出射された映像光を効率よく観察者の瞳に入射させることができるので、さらに明るい映像観察が可能となる。また、第3の実施形態においては、スクリーン6上で左右光束の

分離が行われるので、再帰反射特性を持たせることにより、左右の映像のクロストークを低減させることができ、より良好な立体像観察が可能となる。

【0031】

上記各実施形態では、ハーフミラー1に対して投影ユニットが下方に、スクリーンが上方に配置されている構成を示したが、配置位置が逆であっても同様の効果が得られるのでこのような配置でもよい。

【0032】

また、スクリーンの形状として、投影光学系側に凹面形状となるものを採用したが、これに限定されることはなく例えば平面であってもよい。ただ、投影光学系の射出瞳を略中心とする凹面形状とした場合、拡散性が入射方向に対して均等に得られるので観察者の瞳においても均一となり、画角による均一な明るさが得られやすい。また、スクリーンが再帰反射特性を有する場合には、スクリーンに対する入射角が大きくなると再帰反射効率が低減するので画角により入射角が大きく変化しない構成とすることが望ましく、この点でも凹面形状は有効である。

【0033】

【発明の効果】

本発明の頭部装着型の映像表示装置によると、スクリーンを観察者の頭部の近くに配置することが可能となり、頭部にかかる装置全体のマスモーメントが低減される。すなわち、観察者にかかる負担が低減される。

【0034】

さらに、外界光を透過させるコンバイナを用いた構成においては、表示映像と外界像を重ねて観察することが可能となる。

【0035】

また、スクリーンを観察者の瞳の上方または下方に頭部装着部材と一体で形成した構成においては、簡易な構成が達成され、観察者に与える負担をさらに低減できる。

【0036】

さらに、接眼光学系を設けた構成においては、観察映像の広面角化またはスクリーンの小型化が図られる。この構成においては、コンバイナより外界側に、外

界光が通過する光学系のパワーの合計が略0となるような光学素子を配するよう
にすることで、自然な外界光の観察をも達成することができる。

【0037】

また、左右の瞳に観察される映像がそれぞれスクリーンに投影される構成にお
いては、立体映像の観察が可能となる。

【0038】

上記各映像表示装置において、スクリーンとして再帰反射特性を有するものを
用いる構成とすることで、映像の明るさの向上が達成される。

【図面の簡単な説明】

【図1】 第1の実施形態の映像表示装置の光学系の構成を示す図。

【図2】 図1の光学系を搭載した頭部装着型の映像表示装置の具体的な構成図

。 【図3】 図1の光学系を搭載した他の頭部装着型の映像表示装置の具体的な構
成図。

【図4】 第2の実施形態の映像表示装置の光学系の構成を示す図。

【図5】 第3の実施形態の映像表示装置の光学系の構成を示す図。

【図6】 第4の実施形態の映像表示装置の光学系の構成を示す図。

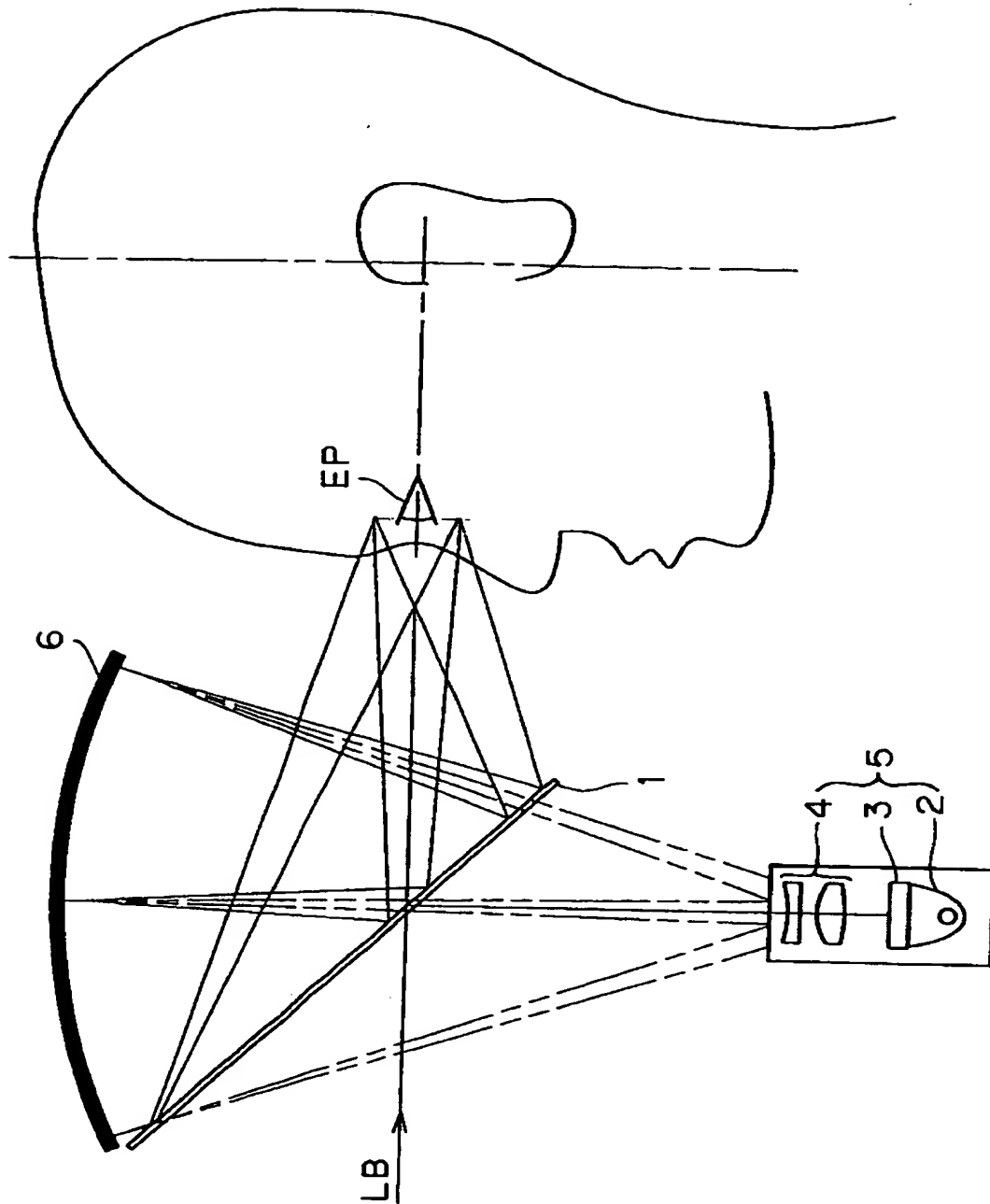
【図7】 従来の頭部装着型の映像表示装置の光学系の構成を示す図。

【符号の説明】

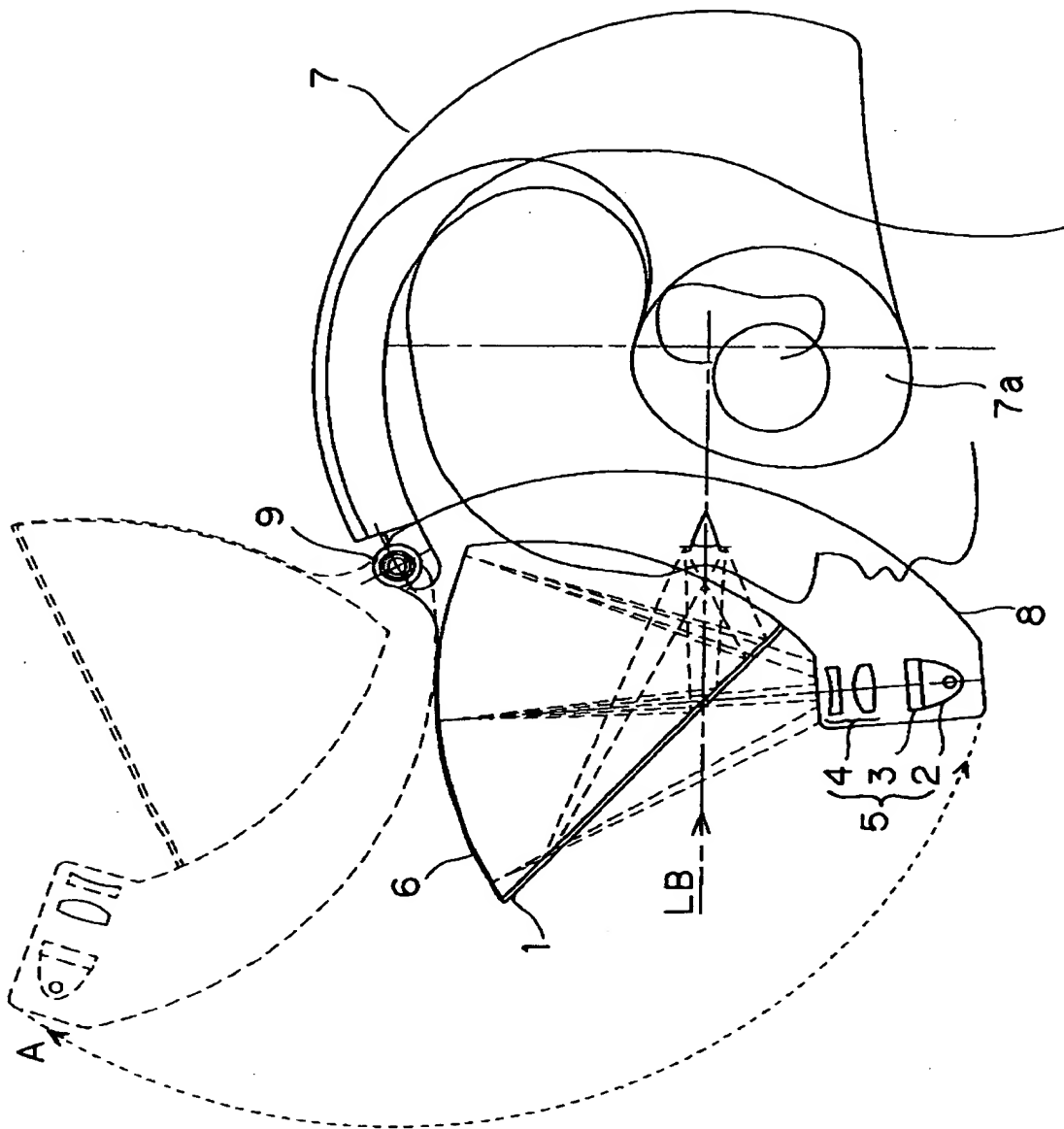
- 1 ハーフミラー（コンバイナ）
- 2, 2 L, 2 R 照明光源
- 3, 3 L, 3 R 映像表示素子
- 4, 4 L, 4 R 投影光学系
- 5, 5 L, 5 R 投影ユニット
- 6 スクリーン
- 7 頭部装着部材
- 8 観察部材
- 9 回動ヒンジ
- 10 接眼光学系

【書類名】 図面

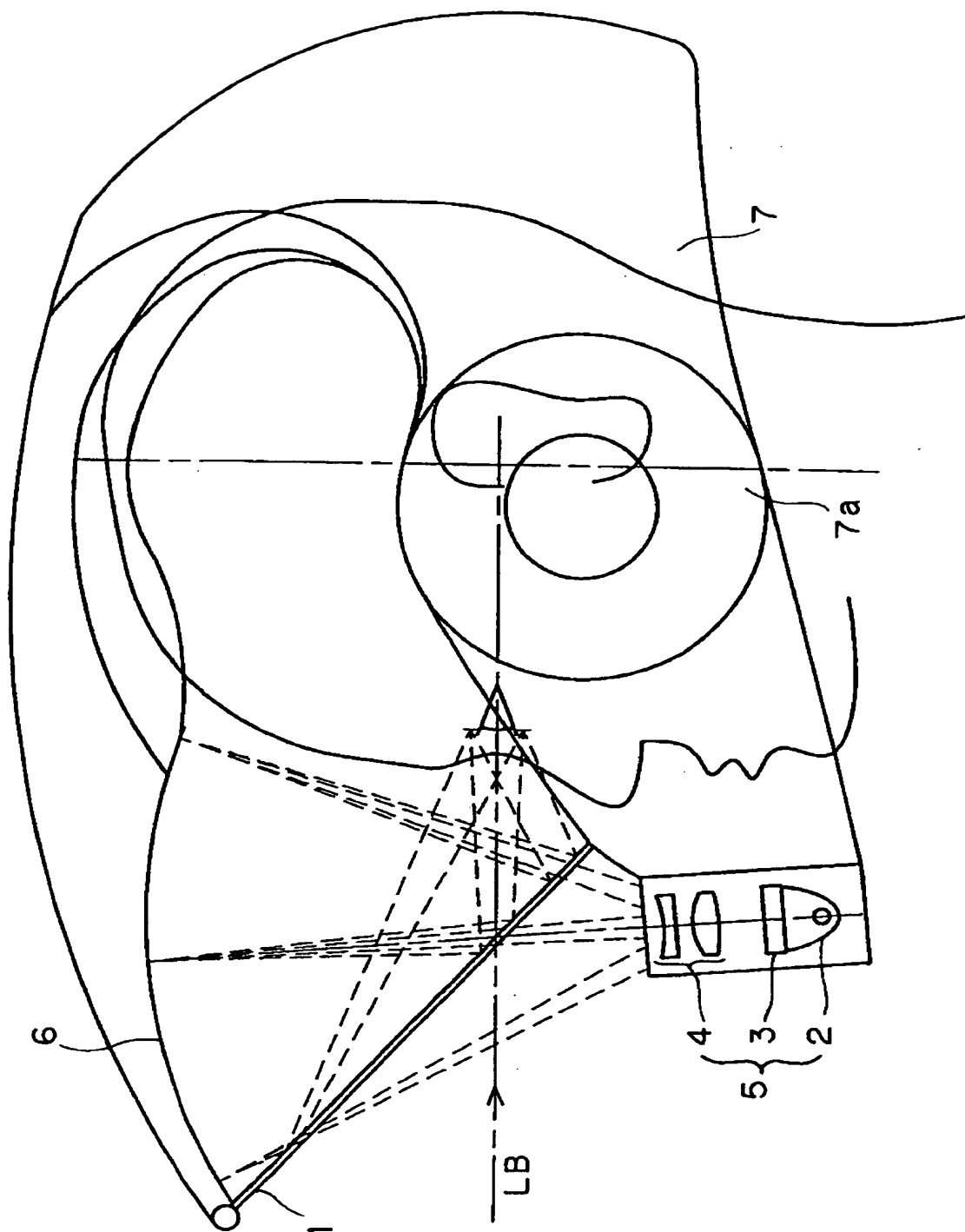
【図 1】



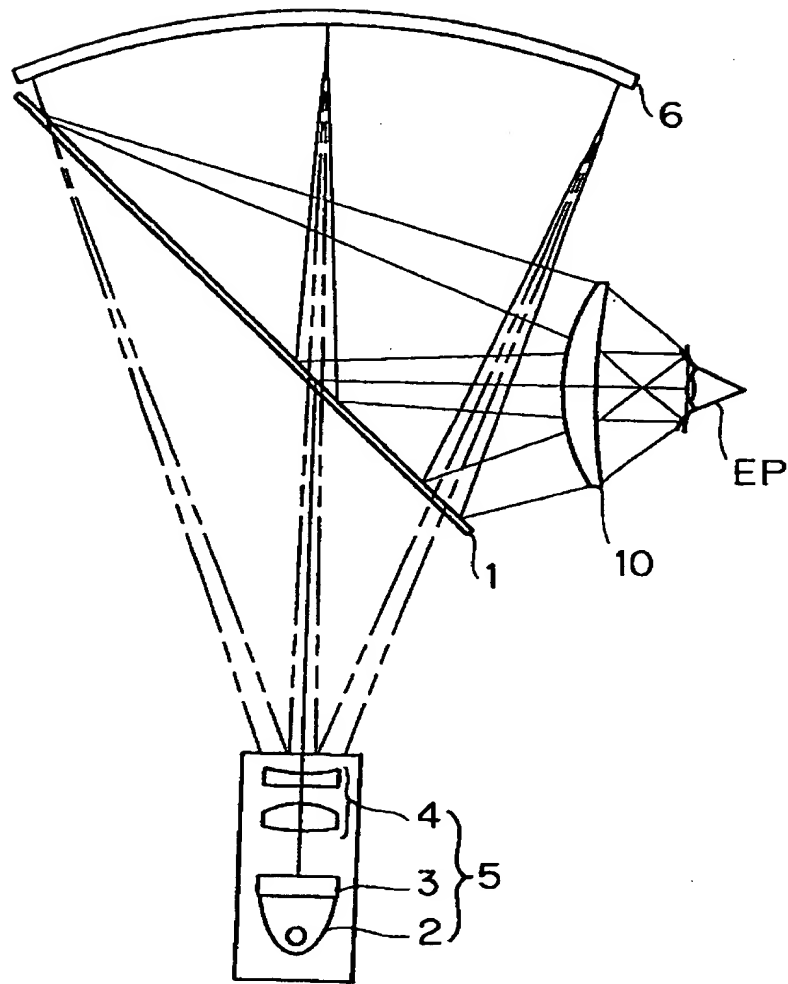
【図2】



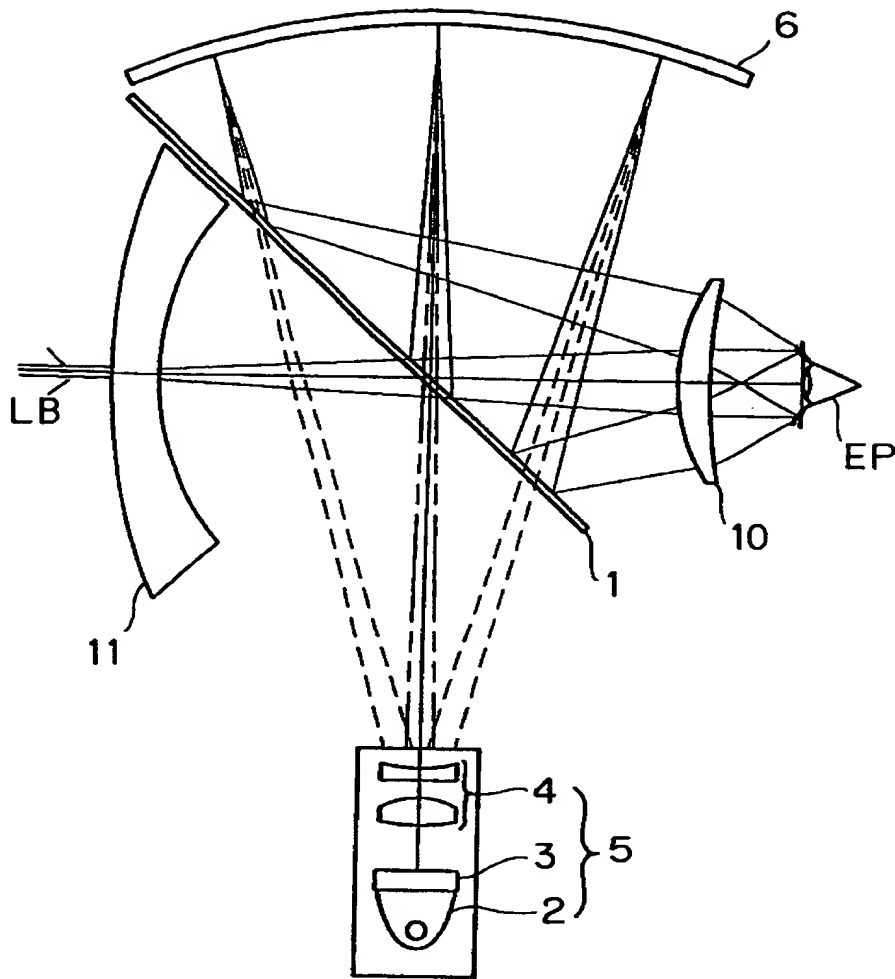
【図 3】



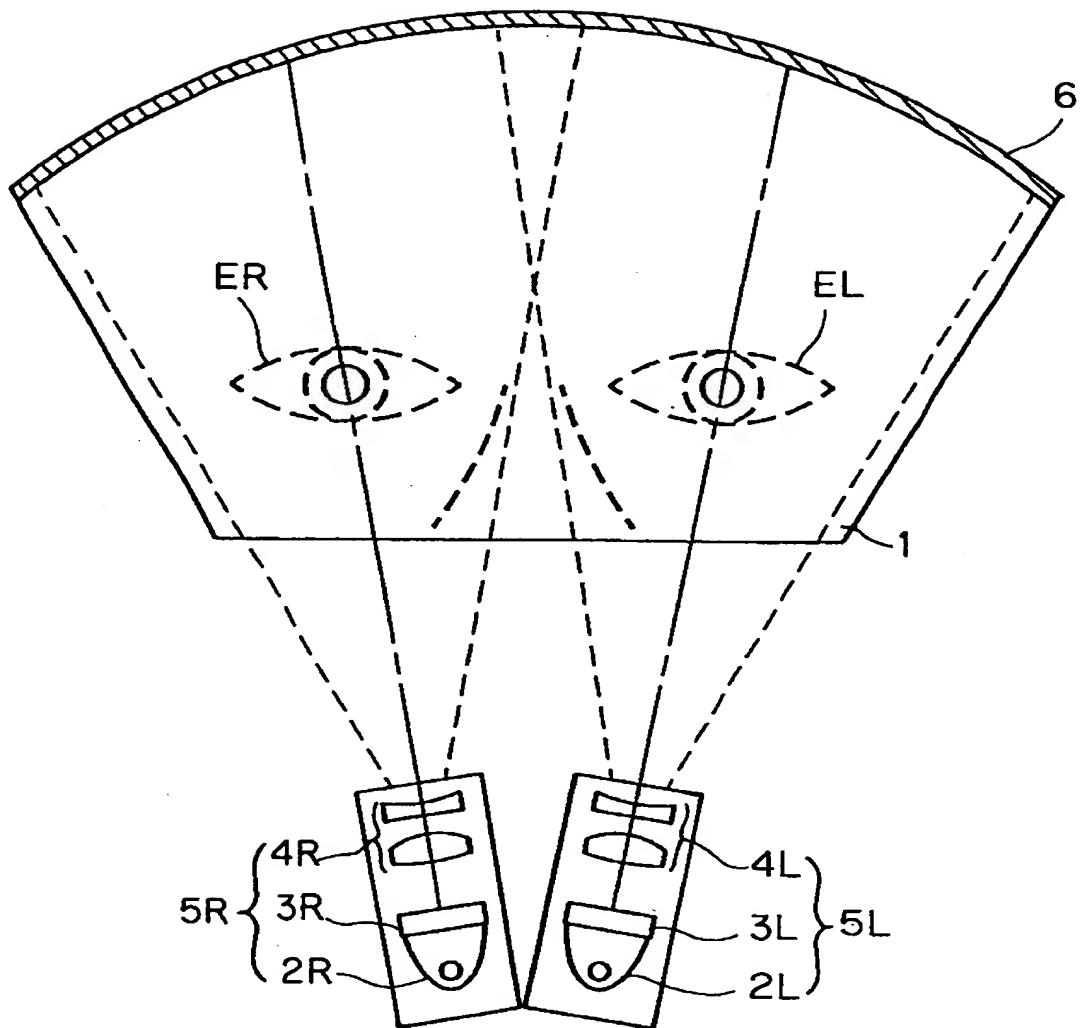
【図4】



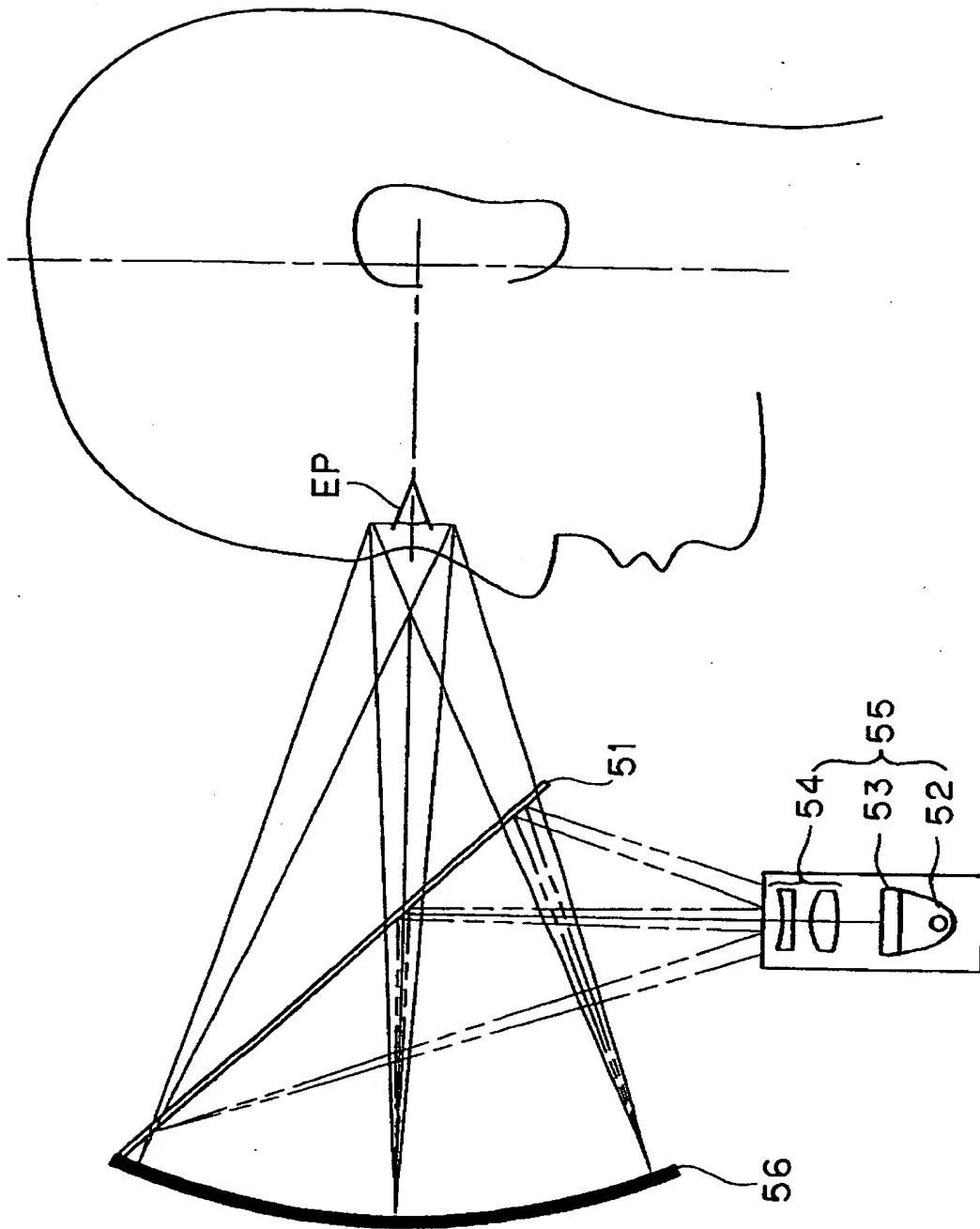
【図5】



【図 6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 本発明は、スクリーンを用いた頭部装着型の映像表示装置において、装着時に観察者の頭部にかかる負担を低減することを目的とする。

【解決手段】 映像表示素子と、前記映像表示素子に表示された映像を拡大投影する投影光学系と、前記投影光学系により映像が投影される反射型のスクリーンと、前記投影光学系と前記スクリーンの間に配置されたコンバイナとを備えたものであり、前記コンバイナは、前記投影光学系からの映像光を透過して前記スクリーンに導き、前記スクリーンで反射された映像光を反射して観察者の瞳に導く構成とする。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000006079]

1. 変更年月日 1994年 7月20日

[変更理由] 名称変更

住 所 大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪国際ビル
氏 名 ミノルタ株式会社